

MODELO COM CUSTOS DE TRANSPORTE EXPLICATIVOS DAS DECISÕES DE LOCALIZAÇÃO: APLICAÇÃO AO SECTOR CORTICEIRO PORTUGUÊS

Natércia dos Anjos A. Silva Godinho Mira ()*

Introdução

Tendo em atenção que a localização das empresas pode ser afectada por variadíssimos factores, que vão desde os custos de transporte das diferentes matérias-primas necessárias ao processo produtivo, até à disponibilidade dos factores de produção, passando pela localização dos consumidores e pelo transporte do produto final, o nosso objectivo de análise das decisões de localização das empresas levou-nos à formulação de um modelo que, tendo em conta determinadas características dos sectores a que seja passível de aplicação, de alguma forma nos possa ajudar a explicar as decisões tomadas. Relativamente a outros modelos já existentes na literatura sobre esta matéria, este modelo tem a particularidade de considerar a hipótese dos custos de transporte associados à distância a percorrer, serem factores determinantes do lucro das empresas, pelo que as suas decisões de localização serão necessariamente influenciadas por esse tipo de custos.

1 — Objectivos do modelo. Definição dos seus pressupostos simplificadores

Concretamente, com este modelo de custos de transporte, pretende avaliar-se a importância desses custos sobre as deliberações de localização da produção.

O presente modelo será aplicável a um sector com as seguintes características:

- 1) As unidades industriais encontram-se espacialmente distribuídas em duas zonas, caracterizadas da seguinte forma: a zona 1, onde se concentra a maior parte das unidades, é uma zona de concentração industrial, que se caracteriza pela inexistência da matéria-prima indispensável ao processo produtivo (pelo menos assim a podemos considerar quando a comparamos com a outra zona), o que necessariamente implica custos de transporte desses *inputs* até ao local de transformação; esses custos, quando comparados com os correspondentes para a zona 2, onde a matéria-prima necessária existe em abundância, revelam-se como é óbvio mais elevados. A proximidade da primeira zona relativamente aos mer-

(*) Professora auxiliar do Departamento de Economia da Universidade de Évora.

cados finais permite-nos antever para ela custos unitários do transporte do produto final que são necessariamente inferiores aos custos idênticos para a zona 2.

Face a isto, e por uma questão de simplificação, se a empresa se localizar na zona 2, admite-se que $d_M = 0$, ou seja, que a distância a percorrer com a matéria-prima será nula, o que significa que ela só paga o transporte do produto final, pelo que $d = d_P$. Se a empresa se localizar na zona 1, $d_P = 0$, pagando apenas o transporte da matéria-prima, sendo $d = d_M$;

- 2) A maior facilidade de acondicionamento do produto final relativamente à matéria-prima levou-nos a considerar diferentes custos de transporte por unidade de peso e distância, com $t_M > t_P$, onde t_M e t_P representam os custos unitários de transporte, respectivamente para a matéria-prima e para o produto final;
- 3) Relativamente às remunerações dos factores de produção, a existência de um mercado financeiro único levou-nos a considerar remunerações idênticas para o factor capital, independentemente da zona de localização. Quanto ao factor trabalho, seria de todo razoável admitir aquilo que em regra é verdadeiro, ou seja, que é a zona de melhor acesso ao mercado enquanto zona de concentração industrial, a que paga salários mais elevados. Face à sua localização, a região ou zona periférica tenderia a pagar salários inferiores, dado que, mantendo tudo o resto idêntico, enquanto local de produção, é zona considerada desprivilegiada quando comparada à região central.

Parece óbvio que, numa situação destas, e dadas as vantajosas condições da zona 2, face ao pagamento, quer de um custo de transporte inferior ($t_P < t_M$), quer de inferiores remunerações salariais, as decisões de localização fossem em princípio para essa zona, em detrimento da zona 1. Não devem, porém, ser esquecidas todas as vantagens que esta última zona propicia, enquanto zona privilegiada de concentração industrial, onde se aglomeram os serviços de apoio à produção e à distribuição, sem esquecer os próprios consumidores. De referir a influência das chamadas economias de aglomeração, pela maior disponibilidade imediata e maior variedade de bens produzidos nas zonas de maior crescimento, maior procura, rendimentos reais *per capita* mais elevados para salários nominais idênticos, o que conduz à fixação dos consumidores na zona. Enfim, tudo aquilo que acaba por consistir numa poupança em custos, dada a proximidade de todo um conjunto de factores, senão imprescindíveis, pelo menos fundamentais ao eficaz desenrolar da produção, sendo as próprias condições envolventes das zonas em crescimento que são propensas a atrair novas indústrias para essa localização, onde com frequência se pagam salários mais elevados, tendo em vista atrair mão-de-obra, se possível com a adequada especialização. Krugman e Fujita (1995), fazem referência às economias de aglomeração, salientando as múltiplas vantagens de uma localização central, face a uma localização periférica.

Por razões que adiante se explicarão, vamos admitir que é a zona mais atractiva, do ponto de vista da produção, ou seja a zona 1, que paga remune-

rações salariais mais baixas, podendo eventualmente esse diferencial contribuir para explicar as decisões locais das empresas.

Quanto aos pressupostos de base do modelo a utilizar, eles serão os seguintes:

- 1) Existência de um único produto homogêneo, o qual é vendido pelas n firmas existentes na indústria;
- 2) Para além dos custos básicos ou de produção, os quais são naturalmente função dos *inputs* utilizados na produção e do *output* a obter, é de considerar de uma certa forma, a existência de custos locais, na medida em que o preço líquido a receber em cada zona, será uma função da distância a percorrer pela matéria-prima se a empresa se localizar na zona 1, ou pelo produto final se ela se localizar na zona 2;
- 3) Os custos de transporte são lineares, variando com a distância a percorrer, o tipo e o número de unidades transportadas, sendo t a taxa unitária de transporte por unidade de produto e distância;
- 4) Os consumidores apresentam gostos idênticos, e por uma questão de simplificação, dada a maior densidade populacional da zona 1, admite-se estarem todos eles localizados nessa zona;
- 5) Relativamente à função de produção representativa do processo produtivo, admite-se que os factores trabalho e capital são substituíveis, sendo por seu turno complementares do factor matéria-prima, de acordo com:

$$Q = \min \{AK^\alpha L^\beta, \gamma M\} \quad (1)$$

onde:

- K — factor capital;
- L — factor trabalho;
- M — matéria-prima;
- α e β — designam a elasticidade da produção face a variações em K e L , respectivamente;
- γ — corresponde ao grau de transformação da matéria-prima em produto.

2 — Desenvolvimento do modelo

A hipótese de os diferentes custos, de transporte e salariais, a suportar pelas empresas consoante estão numa ou noutra zona, poderem ser explicativos das suas decisões de localização levou-nos à comparação das respectivas funções lucro, certos de que a localização de uma empresa na zona 1 implica por unidade de produto:

- O pagamento de um custo de transporte superior, uma vez que apenas suporta custos com a distância a percorrer pela matéria-prima (d_M) e $t_M > t_P$;
- O pagamento de custos salariais inferiores, dado o pressuposto atrás admitido.

Através da minimização condicionada dos custos para a tecnologia de factores substituíveis, obtivemos para as funções procura factoriais condicionadas:

$$K^c = A^{\frac{-1}{\alpha+\beta}} \left(\frac{\alpha w}{\beta r} \right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} Q^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \quad (2)$$

$$L^c = A^{\frac{-1}{\alpha+\beta}} \left(\frac{\alpha w}{\beta r} \right)^{\frac{-\alpha}{\alpha+\beta}} Q^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \quad (3)$$

com r e w designando respectivamente o custo unitário dos factores capital e trabalho. A função custo seguinte, corresponde às escolhas de produção que de acordo com essa tecnologia minimizam o custo de produção das Q unidades:

$$C(r, w, Q) = \left\{ A^{\frac{-1}{\alpha+\beta}} r^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}} w^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} Q^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \left[\left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} + \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{\frac{-\alpha}{\alpha+\beta}} \right] \right\} \quad (4)$$

Dada a complementaridade entre os factores capital e trabalho e o factor matéria-prima, a função custo relativa à produção de Q unidades de *output* será:

$$C(r, w, p_M, Q) = \left\{ A^{\frac{-1}{\alpha+\beta}} r^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}} w^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} Q^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \left[\left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} + \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{\frac{-\alpha}{\alpha+\beta}} \right] \right\} + p_M \frac{Q}{\gamma} \quad (5)$$

onde p_M é o custo unitário da matéria-prima.

Supondo preços constantes para os factores e para o produto, comecemos por considerar que o preço (p) a praticar para o produto, é o mesmo independentemente da zona em que a empresa se localiza. A função lucro ficaria:

$$\pi = pQ - \left\{ A^{\frac{-1}{\alpha+\beta}} r^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}} w^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} Q^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \left[\left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} + \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{\frac{-\alpha}{\alpha+\beta}} \right] \right\} - p_M \frac{Q}{\gamma} - F \quad (6)$$

sendo F os custos fixos de produção.

Por uma questão de simplificação, façamos para já $1/(\alpha + \beta) = a$, por forma a obter:

$$\pi = pQ - Q^a r^{a\alpha} w^{a\beta} \left[A^{-a} \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{a\beta} + A^{-a} \left(\frac{\beta}{\alpha} \right)^{a\alpha} \right] - p_M \frac{Q}{\gamma} - F \quad (7)$$

$$V = \left[A^{-a} \left(\frac{\alpha}{\beta} \right)^{a\beta} + A^{-a} \left(\frac{\beta}{\alpha} \right)^{a\alpha} \right] \quad (8)$$

é um termo constante, ficando:

$$\pi = pQ - Q^a r^{a\alpha} w^{a\beta} V - p_M \frac{Q}{\gamma} - F \quad (9)$$

Estando todos os consumidores localizados na zona 1, o lucro a obter pelas empresas em cada uma das zonas, será função:

- 1.º Do custo de transporte com a matéria-prima ou com o produto final, consoante a localização é na zona 1 ou na zona 2;
- 2.º Do custo unitário do factor trabalho, o qual se admite ser diferente nas duas zonas.

Donde resulta que a comparação a fazer, dada a igual remuneração do factor capital, será a seguinte:

$$\pi(t_M, w_1) > (\langle) \pi(t_P, w_2) \quad (10)$$

Uma vez que a distância será sempre a mesma independentemente do tipo de transporte a realizar ($d_M = d_P = d$), normalizando $d=1$, a função lucro ficaria:

$$\pi = (p - t_P) Q^{\alpha} r^{\alpha\alpha} w^{\alpha\beta} V - (p_M + t_M) \frac{Q}{\gamma} - F^{(1)} \quad (11)$$

sendo que na zona 1, $t_P = 0$, e na zona 2, $t_M = 0$.

Para análise das condições necessárias à existência de lucro máximo, bem como a obtenção da respectiva expressão para esse lucro (π^*), v. anexo.

$$\pi^* = \left\{ [p - t_P - (p_M + t_M) \gamma^{-1}]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} r^{\frac{-\alpha}{1-\alpha-\beta}} w^{\frac{-\beta}{1-\alpha-\beta}} \right\} * \text{constante} - F \quad (12)$$

Admitindo por enquanto a igualdade no custo unitário do trabalho, podemos dizer que nesse caso, o máximo lucro a obter em cada zona será função do transporte a pagar, com $t_P = 0$ ou $t_M = 0$, consoante se trate da zona 1 ou da zona 2.

$$[p - (p_M + t_M) \gamma^{-1}] < [p - t_P - p_M \gamma^{-1}] \quad (13)$$

desde que $t_M > \gamma t_P$.

Apenas se esta condição se verificar, será mais lucrativa uma localização na zona 2, pois:

$$\pi_2^*(t_P, w) > \pi_1^*(t_M, w) \quad (14)$$

Caso ela não se verifique, uma localização na zona 1 será sempre mais vantajosa.

Se pelo contrário, a diferenciação apenas tivesse lugar a nível das remunerações com o factor trabalho, dado que $w_1 < w_2$, teríamos que, para quaisquer valores de α e β :

$$\frac{-\beta}{w_1^{1-\alpha-\beta}} > \frac{-\beta}{w_2^{1-\alpha-\beta}} \quad (15)$$

(1) Desde que as unidades de medida utilizadas para a matéria-prima e para o produto final fossem devidamente definidas, poderia em (11) fazer-se $\gamma = 1$. Porém, isso em nada iria alterar os resultados a que se chega com o modelo.

Isto significaria que, com custos idênticos para o transporte, a zona 1 teria um lucro superior ao da zona 2, pelo que seria preferível uma localização nessa zona:

$$\pi_1^*(t, w_1) > \pi_2^*(t, w_2) \quad (16)$$

3 — Breve caracterização do sector corticeiro português

Deve começar por referir-se que as diferentes características do sector em estudo nos levaram à identificação do distrito de Aveiro e sua zona envolvente com a zona 1 do modelo, e dos distritos indicados para a zona sul do País com a zona 2.

O sector relativamente ao qual se pretende que este modelo possa ser aplicável enquanto explicativo da importância relativa dos custos de transporte associados à distância a ser percorrida pela matéria-prima e pelo produto acabado nas decisões de localização das empresas é o sector corticeiro português. Ele tem a particularidade de concentrar um elevado número de empresas (em actividade, cerca de 700 no final dos anos 80), a grande maioria de dimensão muito reduzida, e que de uma forma predominante se têm vindo a localizar na zona norte do País, em detrimento de uma localização na zona sul, local onde predominavam no início da década de 70. A zona de maior concentração das unidades industriais corticeiras era, no final da década de 80, o distrito de Aveiro, com cerca de 70 % dessas unidades, percentagem essa que em 1970 era de 30 %. Em conjunto, os distritos de Setúbal, Évora e Faro detinham neste último ano 60 % das unidades, situação que se tornou bem diferente ao longo das duas últimas décadas, dado que essa percentagem de unidades industriais passou no final da última década a cerca de 27 % do total.

De registar a facilidade de entrada e saída do sector, com variações no número de empresas em actividade que são por vezes significativas de um ano para outro, face ao elevado número de pedidos, quer de início quer de cessação de actividade, havendo sempre no final de cada ano vários processos de inscrição em curso. Isto está directamente ligado à reduzida dimensão da grande maioria dos estabelecimentos, dos quais, em 1987, 47 % tinham menos de 5 operários, enquanto se fosse considerado o escalão de menos de 21 operários, essa percentagem subia para 83 %.

Quanto à remuneração do factor trabalho, o que se tem verificado no sector explica o pressuposto atrás admitido, de remunerações salariais inferiores na zona 2. De facto, não é a zona 1 que paga os salários mais elevados, antes pelo contrário, sendo a maior abundância de mão-de-obra nessa zona, que em parte nos permite justificar os baixos salários praticados. A zona 2, com o objectivo de pôr termo à sua periferialidade, teria só por isso motivo suficiente para pagar salários superiores, se quisesse tornar-se atractiva enquanto local de produção. A análise das remunerações salariais médias para o sector levou-nos a concluir que ao longo das décadas de 70 e 80, o distrito de Aveiro, relativamente aos distritos acima referidos como englobados na zona 2, sempre praticou remunerações inferiores, com uma diferença quase sempre na casa dos 20 %, e nalguns anos muito próxima dos 30 %.

No que respeita aos custos com o transporte, são as empresas localizadas na zona 1 que suportam os custos mais elevados com o transporte da matéria-prima, a qual se encontra predominantemente na zona 2. A zona norte, onde, de acordo com a repartição geográfica efectuada do ponto de vista da subercultura, se localiza o distrito de Aveiro, foi no novénio de 1979-1987, responsável pela produção de apenas 2,6 % da cortiça de reprodução, de longe a matéria-prima de maior importância para o sector.

Ainda relativamente ao transporte, analisemos a título de exemplo, e dada a sua importância no conjunto das manufacturas de cortiça, o que se passa com a produção rolheira, sem dúvida a manufactura mais representativa no conjunto dos produtos de cortiça. Enquanto o transporte da floresta até à fábrica da cortiça necessária ao fabrico de um milheiro de rolhas representa cerca de 7 % do seu custo total de produção ⁽²⁾ (números relativos ao ano de 1991), os custos de transporte do produto final não têm quase expressão no total de custos, dado que o mesmo é normalmente colocado sobre camião TIR na própria fábrica. Quando utilizados os portos de Leixões ou de Lisboa, o que se verifica em percentagem reduzida, esse transporte pode ficar, respectivamente, em 0,9 % ou 3,5 % do custo total, situando-se bastante aquém do transporte da cortiça em bruto até à fábrica. De qualquer forma, quer num caso, quer noutro, não pode de forma alguma dizer-se que os custos de transporte tenham importância significativa no total dos custos industriais.

Uma vez que os custos de transporte, ainda que mais elevados para a matéria-prima, não têm importância significativa no total dos custos industriais do sector, enquanto as remunerações salariais representam parcela significativa do custo industrial, parece óbvio que aquilo que a zona 1 paga a mais em transporte é largamente compensado pelas inferiores remunerações pagas com o factor trabalho, uma vez que a diferença dessas remunerações relativamente à zona 2 é acentuada.

Muito embora no sector, os desperdícios a nível da transformação sejam elevados, os ramos de actividade mais a jusante, nomeadamente a granulação e a aglomeração, aproveitam na sua grande maioria os resíduos e desperdícios das fases anteriores, bem como alguma cortiça de inferior qualidade, fazendo que, ainda que não haja um aproveitamento integral, a quantidade de matéria-prima necessária à produção de uma unidade de produto final não seja muito elevada (em média, cerca de 1,37).

4 — Algumas conclusões sobre as decisões locacionais das empresas do sector

A evidência empírica leva-nos a concluir:

Por um lado, que os custos de transporte do produto final, quando comparados com o mesmo tipo de custos para a matéria-prima, são mais reduzidos, pelo que, no que respeita ao transporte, a zona 1 sempre teria que suportar custos unitários mais elevados;

⁽²⁾ Fonte: Associação dos Industriais e Exportadores de Cortiça do Norte.

Por outro, que as remunerações salariais sempre foram mais elevadas na zona 2, pelo que uma localização nessa zona sempre implicará custos unitários com o factor trabalho superiores aos da zona 1.

Consideremos agora o *trade-off* existente entre custos de transporte e custos salariais. Para já, o que podemos concluir é que numa situação de custos diferentes quer para o transporte, quer para o factor trabalho, a decisão de localização na zona 1 só seria razoável:

- a) Se os custos de transporte da matéria-prima fossem inferiores aos custos de transporte do produto final;
- b) Ou, caso isso não se verificasse, se o diferencial em custos salariais compensasse essa zona pelos superiores custos que ela tem com o transporte.

Uma vez que $w_1 < w_2$ e que o transporte unitário pago pela zona 1 é superior ao que é pago pela outra zona, dado o valor de γ para o sector (cerca de 0,73), a condição $t_M > \gamma t_P$ (13) sempre se verificará, o que claramente aponta como correcta e enquanto explicativa das decisões locacionais das empresas, a hipótese b) acima apresentada. Quando localizadas na zona 1, o que as empresas poupam em remunerações salariais, compensa os superiores custos que elas têm, pelo facto de serem obrigadas a pagar o transporte da matéria-prima desde a zona de montado até à sua localização de produção.

O que se passa no sector corticeiro é que os custos de transporte, para além de não serem suficientemente elevados a ponto de justificarem a dispersão das unidades produtivas no espaço, são ainda de uma diminuta importância, fazendo que, face ao objectivo de produzir onde seja mais barato, exista claramente um incentivo à produção na zona de salários mais reduzidos, o que acaba por tornar uma localização na zona 1 como preferencial. Assim, em idênticas condições de remuneração para os outros factores e com a agravante de os custos de transporte da matéria-prima, sendo superiores aos do produto final, não serem muito significativos no conjunto do custo industrial, tem sido sempre essa a localização privilegiada, contribuindo para acentuar as disparidades e as assimetrias regionais de há muito existentes. Tão-pouco os incentivos de apoio que existem actualmente, quer à criação de novas empresas, quer à expansão de outras já existentes, e com objectivos específicos de criação de emprego, nos parecem, face àquilo que a realidade da sua aplicação nos tem mostrado, poder vir a contribuir significativamente para contrariar esta tendência, apesar de, conforme é sabido, serem normalmente as regiões menos desenvolvidas aquelas que prioritariamente tendem a ser contempladas por acções dessa natureza.

Muito embora o artigo de Krugman e Venables (1991), se ocupe de uma análise de comércio internacional, e trate esta questão do *trade-off* entre custos de transporte e salários de uma forma algo diferente, parece-nos ser de todo o interesse uma breve referência à forma como o assunto em questão é analisado. Procurando centrar-se nas consequências da perifericidade *versus* uma localização central, os autores partem de pressupostos extremamente

simplificadores, e considerando dois países de desigual dimensão, ao abandonarem o pressuposto de custos constantes, admitindo que alterações na dimensão da indústria induzirão alterações no preço do factor trabalho, o qual é diferente nos dois países, acabam por concluir o seguinte: a existência de barreiras não demasiado elevadas que impeçam a concentração (barreiras essas que podemos identificar, por exemplo, com os custos associados ao transporte), nem demasiado baixas que promovam a igualdade do preço do factor, tenderá a concentrar a produção no país maior, mantendo-se o diferencial salarial. Apenas haveria tendência para uma concentração no país pequeno, quando o nível das barreiras se aproximasse do seu limite inferior, isto porque os baixos salários por ele praticados incentivariam a produção.

No sector corticeiro português, e numa situação de custos com o transporte que podem considerar-se relativamente reduzidos, são as próprias características da zona 1 que a tornam apetecível enquanto local de produção (isto apesar dos maiores salários praticados pela outra zona com o intuito de a tornar suficientemente atractiva). Não obstante os maiores custos que essa zona tem com o transporte, o facto de pagar os salários mais baixos numa situação em que a remuneração do factor trabalho tem significativa importância no total dos custos torna nitidamente reduzidos quaisquer incentivos à auto-suficiência por parte da zona 2, o que tem levado a uma preferência pela outra zona, com a manutenção, ao longo das duas décadas, do diferencial salarial entre as duas.

A tendência para a concentração da produção na zona 1 poder ser contrariada pelo facto de as regiões periféricas (zona 2) praticarem baixos salários não se verifica no sector, por ser tendencialmente essa a zona que desde «sempre» vem praticando os salários mais baixos. Pode levantar-se aqui a hipótese, já referida, de os maiores salários praticados na zona 2 terem por objectivo tornar essa zona mais atractiva enquanto local de produção. Se tal é verdade, o que podemos concluir é que isso não teve impacte suficiente a ponto de atrair a produção para a região.

É óbvio que *a priori*, e com base apenas nos custos de transporte, nos podemos questionar acerca da razoabilidade das decisões de localização que têm sido tomadas no sector, no caso em que é a zona de concentração industrial e de localização dos consumidores que irá pagar o transporte mais elevado. Porém, para além do facto já referido de uma possível compensação desse tipo de custos através das menores remunerações com o factor trabalho, se atendermos à hipótese de os custos de transporte englobarem, não apenas o custo físico de deslocar o produto, mas também custos de informação respeitantes quer à produção quer à distribuição, facilmente entendemos a maior disposição para pagar nessa zona, pela disponibilidade de serviços de apoio que possibilita, sem contar com a vantagem de nela estarem localizados os consumidores.

A maior concentração populacional, o maior índice de industrialização, a proximidade dos mercados finais, com maior facilidade de contactos comerciais, não só a nível interno, mas também com o exterior, facilitando o acesso à exportação e conseqüente procura pelo produto, resultam numa actividade industrial e comercial mais intensa para as empresas da zona 1, em oposição a uma localização periférica e ao pouco desenvolvimento da outra zona. Estas condições parecem-nos ser suficientemente atractivas para, em igualdade de

remuneração dos factores trabalho e capital, e idêntico custo unitário para a matéria-prima, poderem de per si justificar a deslocalização das empresas para a zona 1, o que é acentuado pelo facto de os custos com o transporte, apesar de superiores nessa zona, não terem importância significativa no total dos custos do sector.

ANEXO

Condições necessárias à existência de lucro máximo

Função a maximizar:

$$\pi = (p - t_p)Q - Q^a r^{\alpha} w^{\beta} V - (p_M + t_M) \frac{Q}{\gamma} - F \quad (11)$$

Condições de 1.ª ordem:

$$\frac{d\pi}{dQ} = (p - t_p) - aQ^{a-1} r^{\alpha} w^{\beta} V - (p_M + t_M) \gamma^{-1} = 0$$

o que nos permite obter o Q^* que possibilita o máximo lucro:

$$Q^* = \left\{ [p - t_p - (p_M + t_M) \gamma^{-1}] r^{-\alpha} w^{-\beta} V^{-1} a^{-1} \right\}^{\frac{1}{a-1}}$$

As condições de 2.ª ordem impõem:

$$\frac{d^2\pi}{dQ^2} = -a(a-1)Q^{a-2} r^{\alpha} w^{\beta} V < 0$$

as quais se verificam para $Q, r, w, V > 0$, desde que $a > 1$, ou seja, desde que a função de produção exiba retornos decrescentes, isto é, desde que $\alpha + \beta < 1$.

A substituição de Q^* ótimo na função lucro, conduz-nos a:

$$\pi^* = [p - t_p - (p_M + t_M) \gamma^{-1}]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} r^{\frac{-\alpha}{1-\alpha-\beta}} w^{\frac{-\beta}{1-\alpha-\beta}} V^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} * \text{constante} - F \quad (12)$$

com:

$$Q^* = \left\{ [p - t_p - (p_M + t_M) \gamma^{-1}] r^{-\alpha} w^{-\beta} V^{-1} a^{-1} \right\}^{\frac{1}{a-1}} * Z$$

sendo $Z = \text{constante} = [V^{-1} a^{-1}]^{\frac{1}{a-1}}$, e $a = 1/(\alpha + \beta)$.

REFERÊNCIAS

- CEDULI (1979), «Prévision de la Production de Liège en Forêt dans le Bassin Méditerranéen (1979-1988)», Comité de Recherche, Sous-Comité des Etudes Economiques et Statistique, Paris.
- D'ASPREMONT, C., GABSZEWICS, J. J., e THISSE, J. F. (1979), «On Hotelling's' Stability in Competition», *Econometrica*, vol. 47, n.º 5, pp. 1145-1150.
- FUJITA, M., e KRUGMAN, P. (1995), «When is the economy monocentric?: von Thunen and Chamberlin unified», *Regional Science and Urban Economics*, 25, pp. 505-528.
- GREENHUT, M. L. (1978), «Impacts of distance on Microeconomic Theory», *Manchester School of Economic & Social Studies*, vol. 46, n.º 178, pp. 17-40.
- HOTELLING, H. (1929), «Stability in Competition», *Economic Journal*, vol. 39, n.º 154, pp. 41-57.
- INSTITUTO DOS PRODUTOS FLORESTAIS/JUNTA NACIONAL DE CORTIÇA (1939-1987), *Boletins de Cortiça*, n.ºs 1 a 600.
- KRUGMAN, P., e VENABLES, A. (1990), «Integration and the competitiveness of peripheral industry», in *Unity with diversity on the European Economy*, Bliss e Macedo.
- LOSCH, A. (1978), *The Economics of Location*, Murray Printing Company, Westford, Massachusetts, (7.ª ed.).
- MENDEZ, P. G. (1981), «O comércio internacional da cortiça», tradução da comunicação «El mercado internacional del corcho», Convenção Mundial da Cortiça, Madrid, Outubro de 1980 (*Boletim de Cortiça* do IPF, n.º 509).
- MIRA, N. G. (1994), «Localização industrial — O sector corticeiro português», dissertação de doutoramento, Universidade de Évora, Évora.
- NATIVIDADE, J. V. (1956), *Subéiculture*, École Pratique des Hautes Études, (6ème section), Paris.
- NORMAN, G. (1977), «Pricing System, Distribution of Demand and Location», *Regional Studies*, vol. 11, pp.183-189.
- PONTES, J. P. (1978), «Concorrência Espacial e Política Regional», dissertação de doutoramento, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- SAMPAIO, J. S. (1977), «À la recherche d'une politique économique pour le liège au Portugal», extrait d'une thèse du doctorat du 3ème cycle (Paris, Sorbone, 1972), Grafitecnica, Lisboa.
- (1985), *Cortiça: O Comércio Externo e as Actividades a Montante*, Instituto dos Produtos Florestais.
- SAMPAIO, J. S., e SARAIVA, I. (1988), «Produção de cortiça e abastecimento industrial», *Boletim Cortiça* do IPF, número especial (anexo ao *Boletim*, n.º 600).
- STAHL, K. (1982), «Differentiated Products, Consumer Search and Locational Oligopoly», *The Journal of Industrial Economics*, vol. xxxi, n.ºs 1/2, pp. 97-113.
- WEBBER, M. J. (1984), «Industrial Location», *Scientific Geography Series*, Grant Ian Thrall Edit.